

5. №2194639, Нежданов К.К., Нежданов А.К., Туманов В.А., Майоров И.В. Рельсоколёсный механизм. Патент России. М., Кл. В 61 В 3/02, А 63 G 25/00. В 66 С 7/00, Бюл. №35. Зарег. 20.12.2002.

6. №2207271, Нежданов К.К., Нежданов А.К., Туманов В.А. Тележка высокоскоростного рельсового транспорта. Патент России RU С2. Бюл. №18, 27.06.2003.

7. №2208570, Нежданов К.К., Нежданов А.К., Туманов В.А. Арочный рельс Неждановых. Патент России. М., Кл. В 66 С 6/00, 7/08. Бюл. №20. Зарег. 20.07.2003.

8. №2227188, Нежданов К.К., Нежданов А.К., Туманов В.А. Рельсовый путь. Патент России RU С2. Бюл. №11, 20.04.2004.

9. №922220, Нежданов К.К. Устройство для регулирования напряжения рельсовых креплений. Патент России RU . М. Кл. Е 01 В 9/48// Бюл. №11, 1982. Действует с 22.11.1993.

10. №2295601, Нежданов К.К., Рубликов С.Г., Нежданов А.К. Замковое соединение рельсов в блок. Патент России. М., Кл. Е01В 5/02, Е01В 9/44, В66С 7/08, В66С 6/00. Бюл. №8. Опубликовано 20.03.2007.

**ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВАМИ
ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЮЖНОГО ХОДА
ЗАБАЙКАЛЬСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ**

Г.В. Еременко, А.Г. Емельянов

*Забайкальский институт железнодорожного транспорта – филиал
ГОУ ВПО «Иркутский государственный университет путей сообщения»
672040, Забайкальский край, г. Чита, ул. Магистральная, д.11,
кафедра электроснабжения,
etif@zab.megalink.ru, aleksandr-emelja@mail.ru*

Аннотация

Рассмотрены вопросы интенсификации перевозочного процесса в направлении ст. Карымская – ст. Забайкальск Забайкальской железной дороги. Электрификация этой железнодорожной ветки, так называемого Южного хода, должна быть выполнена по системе тягового электроснабжения 2Х25 кВ, что налагает определенные особенности на выполнение проекта телемеханизации.

Актуальность работы

Актуальность данной работы вытекает, прежде всего, из того, что устройства телемеханики Южного хода имеют гораздо больший объем объектов телеуправления, телесигнализации и телеизмерений, за счет

особенностей системы тягового электроснабжения 2Х 25 кВ, чем применяемые сейчас ЭСТ – 62, Лисна и МСТ – 95.

Экономическое развитие Российской Федерации невозможно без повышения эффективности работы всей транспортной инфраструктуры страны. В этом комплексе немалое значение имеет железнодорожный транспорт. Весьма актуально сейчас обеспечение перевозок, в соответствии с заключенными договоренностями, по экспорту жидких и твердых энергоносителей для Китайской Народной республики, по транспортным коридорам в направлении «Север – Юго-Восток». Для Забайкальского региона таким транспортным коридором является железнодорожная ветка Карымская – Забайкальск, называемая «Южный ход».

Условия обеспечения перевозочного процесса в данном направлении весьма специфичны. К ним относятся: наличие гористого рельефа, и, как следствие, затяжные подъемы и спуски с крутизной до 17 ‰; отсутствие развитой промышленной инфраструктуры; низкая плотность населения; отсутствие крупных промышленных объектов; наличие только одной железнодорожной колеи, и, как следствие, отсутствие квалифицированных кадров для эксплуатации системы тягового электроснабжения 2Х25 кВ. Нельзя не отметить достаточно экстремальные параметры по температурному, ветряному и сейсмическому режимам.

Освоение Южного хода происходит в несколько этапов: укладка второго пути; изменение длины приемо-отправочных путей станций; создание и обустройство инфраструктур системы тягового электроснабжения и СЦБ, связи. Накладывает свой отпечаток и экономический кризис, имеющий место в экономике нашей страны.

Все это выдвигает ряд достаточно жестких требований ко всем устройствам системы тягового электроснабжения Южного хода. В их число входит и система телемеханического управления. Из существующего ряда устройств телемеханики, в настоящий момент времени выпускаемых для нужд электрических железных дорог, наиболее подходящим и перспективным выглядит автоматизированная система телемеханического управления (АСТМУ – А), оснащенная аппаратно-программным комплексом, в состав которого входит АРМ – ЭЦЦ.

Первичное звено этой системы – диспетчерский полукомплект (ДП) уже эксплуатируется в течение ряда лет в Едином диспетчерском центре управления (ЕДЦУ, г. Чита), обеспечивая возможность поэтапной модернизации всех устройств телемеханики на Забайкальской железной дороге. Вторичное звено – полукомплекты контролируемых пунктов (КП), оснащены разными типами систем телемеханики (ЭСТ – 62, Лисна и МСТ – 95). Ни одна из этих телемеханических систем не в состоянии обеспечить пропуск потребного объема информации по объектам ТУ – ТС для Южного хода.

Традиционная, сформировавшаяся в течение многих лет схема телемеханики, не подойдет для телемеханизации Южного хода ввиду того, что объем информации по объектам телеуправления и телесигнализации значительно превышает существующие нормативы на одну стойку ТУ – ТС. Это объясняется тем, что количество тяговых трансформаторов на подстанции станет больше, так как они однофазные, увеличится количество коммутационных аппаратов, прежде всего двухполюсных разъединителей и силовых выключателей. На перегонах появятся автотрансформаторные ячейки, больше станет устройств питания и секционирования контактной сети и нетяговых потребителей.

Этим требованиям лучше всего отвечает система АСТМУ – А, которая обладает следующими достоинствами:

- наличие аппаратно-программного комплекса (АРМ ЭЦЦ) позволяет решить вопрос резервирования чисто программно, а не аппаратно по линии ДП;
- применение низового звена АСТМУ – А, на уровне КП позволяет радикально увеличить объем перерабатываемой информации по ТУ – ТС каждого КП;
- возможность интеграции в единый аппаратно-программный комплекс систем телемеханики, релейной защиты и противоаварийной автоматики, что принципиально невозможно при существующей аппаратной реализации данных систем.

При монтаже тяговых подстанций в сложных климатических и геологических условиях Южного хода предпочтение должно быть отдано технологиям, обеспечивающим максимальный уровень надежности в эксплуатации, безопасности и максимальной защищенности от негативных факторов. Поставщиком таких технологий является НИИЭФА – ЭНЕРГО, выпускающая достаточно широкий спектр оборудования, как для открытых, так и для закрытых, комплектных распределительных устройств наружной и внутренней установки, что дает ряд преимуществ перед существующими технологиями:

- снижается доля финансовых затрат службы, строящей и эксплуатирующей тяговые подстанции, связанных с необходимостью содержания большого штата эксплуатационного и обслуживающего персонала;
- однообразность программного обеспечения создает условия для увеличения количества КП по Южному ходу без аппаратных проблем;
- применение при строительстве тяговых подстанций блочно-модульной технологии производства НИИЭФА – ЭНЕРГО позволит существенно сократить время монтажа распределительных устройств тяговых блоков подстанций;

- необходимо учитывать тот факт, что модули блоков являются герметичными системами с установками искусственного климата, поэтому всё высоковольтное силовое оборудование, системы телемеханики, релейной защиты и противоаварийной автоматики находятся в нормальных, практически идеальных, условиях;
- есть возможность путем программной интеграции включить в состав системы устройства охраны, противопожарной безопасности и удаленной диагностики объектов ТУ – ТС;
- так как модули низовой части системы АСТМУ – А смонтированы внутри блоков НИИЭФА – ЭНЕРГО и, соответственно, изолированы от воздействия внешней среды, следовательно, им обеспечен максимальный срок работы до отказа. При этом необходимо учитывать широкие возможности по срокам и качеству ремонта, которые предоставляет договор гарантийного и постгарантийного обслуживания с предприятием – производителем модулей;
- в системе АСТМУ – А возможна интеграция программной реализации систем наружной охраны периметра подстанций, её территории и состояния параметров оборудования в реальном масштабе времени;

Создание системы компактных модулей НИИЭФА – ЭНЕРГО, соединяемых в блоки по назначению (тяговый блок, КРУ – 10 кВ, КРУ – 35 кВ), позволит сэкономить проектируемые земельные площади под строительство тяговых подстанций, кроме того эти модули оснащены микропроцессорными системами телемеханики, релейной защиты и противоаварийной автоматики:

- применение всех перечисленных систем, с точки зрения надежности и безопасности, станет возможным при создании канала связи, способного не только обеспечить трафик заданного объема, но и его безопасность. К таким системам относятся волоконно-оптические кабельные системы (ВОКС) и GSM – модемы (GSM – М);
- выбор того или иного способа создания канала связи напрямую связан с объемом капитальных вложений и со скоростью самоокупаемости;
- по предварительным расчетам срок окупаемости для ВОКС составит 2,1 года, а для GSM – М – 1,65 года.

Заключение:

- к недостаткам системы ВОКС можно отнести необходимость аренды выделенных каналов связи в компаниях, обеспечивающих функционирование систем СЦБ и автоблокировки, причем в

- постоянном режиме. Кроме этого необходимо дополнительно оснащать систему оптическими кроссами и мультиплексорами, что повышает стоимость системы;
- к преимуществам системы GSM – М можно отнести достаточно умеренный корпоративный тариф оплаты услуг провайдера сотовой связи, при этом он используется только при передаче данных, а не постоянно;
 - опыт использования устройств GSM – М успешный и достаточно большой в рамках автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ), при этом аппаратная реализация является простой и дешевой;
 - зоны покрытия сетями сотовой связи различных операторов (МТС, Билайн, Мегафон) хорошо развиты, чтобы обеспечить связью практически всю территорию Южного хода. Уровень сигнала достаточен для устойчивой работы систем телемеханики, релейной защиты и противоаварийной автоматики;
 - таким образом, наиболее перспективной системой связи для телемеханизации Южного хода можно считать использование GSM – модемов.

Библиографический список

1. С.В. Афонин, В.Ф. Корсак. Проблемы Электромагнитной совместимости систем сотовой связи/ Управление радиочастотным ресурсом: проблемы и перспективы // Научно-технический журнал «Научное слово». – Изд-во «Связист», Киев, 2004. – С. 26 – 29.
2. Правила устройства системы тягового электроснабжения (ПУСТЭ ЦЭ – 462 от 04.06.97 г.).
3. По вопросу организации движения поездов повышенного веса и длины. Проект СТО ОАО РЖД. – М., ОАО РЖД, 2008.
4. ЦЭЭ 20. от 20.02.2008 г.
5. Е.М. Карелов, П.А. Макаров, А.Г. Емельянов. Применение комплексной технологии при реконструкции системы тягового электроснабжения участка Могзон – Чита 1/ Е.М. Карелов и др.// Сборник научных трудов «Повышение надежности и эффективности перевозочного процесса». – Чита, ЗаБИЖТ, 2008. – С. 37 – 41.